

М. С. Калиенко^{1,2*}, А. В. Волков¹, М. О. Ледер¹, А. В. Желнина¹

¹ ПАО «Корпорация ВСППО-АВИСМА», г. Верхняя Салда

² Уральский федеральный университет имени первого

Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

*kalienko@vsmpo.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕРХПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ЖАРОПРОЧНЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ VT8 И Ti6242S

Формовка в режиме сверхпластичности является эффективным процессом, позволяющим изготавливать из листов детали сложной формы. В работе проведено исследование сверхпластичности листов из жаропрочных титановых сплавов VT8 и Ti6242S при постоянной скорости деформации в диапазоне температур 850–950 °С. В результате исследования были определены оптимальные температуры для сверхпластической деформации исследованных сплавов при скорости деформации $3 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$, обеспечивающие общее удлинение более 150 %.

Ключевые слова: сверхпластичность, титановые сплавы, удлинение.

M. S. Kalienko, A. V. Volkov, M. O. Leder, A. V. Zhelnina

SUPERPLASTIC DEFORMATION BEHAVIOR OF HIGH-TEMPERATURE TITANIUM ALLOYS VT8 AND Ti6242S

Superplastic forming is an effective process that allows for forming the sheet metal parts of complex configuration. Superplastic deformation behavior of conventional sheets of a high temperature titanium alloys VT8 and Ti6242S was studied by constant strain rate tests in a temperature range of 850–950 °C. The research identified the optimum superplastic temperature of studied alloys in a constant strain rate of $3 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ with elongation above 150 %.

Key words: superplasticity, titanium alloys, elongation.

Сверхпластичность дает возможность формообразования с большими деформациями при малых внешних усилиях, а также обеспечивает равномерное утонение заготовки при деформации, что крайне важно для финишного производства готовых изделий. Важным аспектом для производства полуфабрикатов является получение сверхпластичного состояния в материале, а для специалистов, занимающихся формовкой, установление экспериментальных зависимостей влияния

температуры и скорости деформации на сопротивление деформации, скорость деформационного упрочнения и устойчивость пластического течения. Поэтому целью настоящей работы являлось получение новых экспериментальных данных по сверхпластической деформации опытных листов из титанового сплава ВТ8 и сравнение его деформационного поведения с популярным сплавом Ti6242S [1].

Полученные кривые деформации сплавов ВТ8 и Ti6242S представлены на рис. 1. При температуре 900 °С деформация сплавов осуществляется в более стабильном режиме, обеспечивая равномерное течение без образования участков с локальным утонением на образцах, чем при 850 °С.

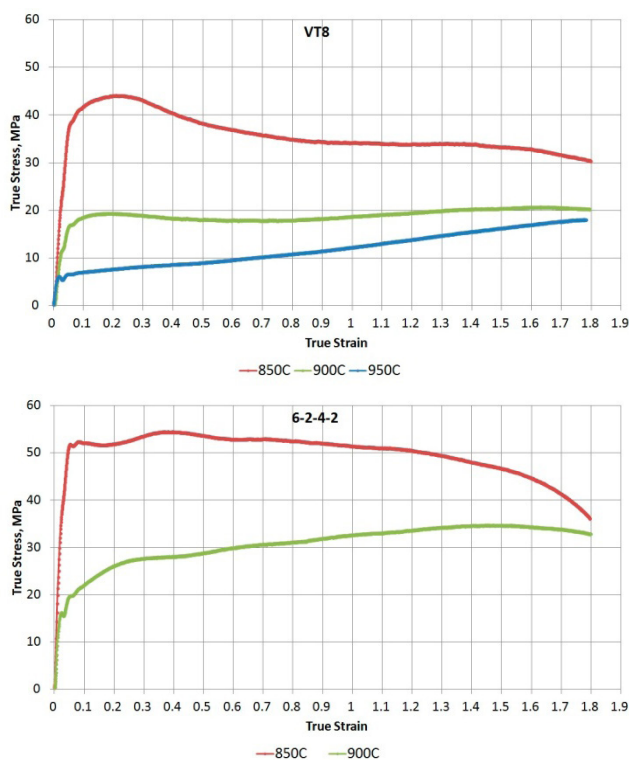


Рис. 1. Кривые деформации, полученные при испытании сверхпластических свойств образцов от листов при температурах 850, 900, 950 °С и скорости деформации $3 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$

Сплавы ВТ8 и Ti6242 на начальном этапе деформации ($\epsilon \leq 0,05$) при $T = 900 \text{ }^{\circ}\text{C}$ имеют истинное сопротивление деформации менее 20 МПа. При дальнейшей деформации истинное сопротивление сплава Ti6242 возрастает до 35 МПа, а у сплава ВТ8 остается на одном уровне 20 МПа.

Таким образом, опытные листы из сплава ВТ8 можно формовать в режиме сверхпластичности, причем при усилиях на 30 % меньших, чем для сплава Ti6242S. Оптимальная температура для скорости деформации $3 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$, обеспечивающая сверхпластическую деформацию ВТ8, 900 °С.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Sun F., Crist E., Yu K. O. Superplastic behavior in fine grain Ti–6Al–2Sn–4Zr–2Mo sheet // Titanium'2016: Science and technology. Proc. 13th Int. Conf. of Titanium. San Diego, USA. 2016. P. 1565–1570.